

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの複数の記録面に情報を記録または再生する光ディスク駆動装置において、上記光ディスクに情報を記録または再生するためのレーザ光を照射する光ピックアップ手段と、上記光ピックアップ手段により照射されるレーザ光のフォーカス状態をフォーカスエラー信号に基づいて制御するフォーカス制御手段と、上記フォーカスエラー信号のレベルを検出するレベル検出手段と、上記フォーカスエラー信号に対応して上記複数の記録面の1つから他の記録面にフォーカスジャンプさせるための加減速信号を発生させる加減速信号発生手段とを具備し、上記加減速信号発生手段から出力される加速及び減速信号を上記レベル検出手段のフォーカスエラー信号の閾値レベルに対応して切換え制御して成ることを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項2】 光ピックアップからのレーザ光の焦点位置を複数の記録面の1つから他の記録面に移動させる光ディスクのフォーカスジャンプ方法に於いて、上記光ピックアップのフォーカスサーボ系のフォーカスエラー信号のレベルを検出するステップと、上記レベル検出信号に基づいてフォーカスジャンプを行なうための加減速信号を出力するステップとを有し、上記加減速信号の出力タイミングは加速信号の出力開始後にフォーカスエラー信号のレベルが所定の第1の閾値を越えた時に加速信号を停止させるステップと、上記フォーカスエラー信号のレベルが所定の第2の閾値になったとき減速信号の出力を開始するステップと、上記フォーカスエラー信号のレベルが所定の第3の閾値を越えたことを検出し、それに続いて、該フォーカスエラー信号のレベルが所定の第4の閾値以下になった時に減速信号の出力を停止させる様に成したことを特徴とする光ディスクのフォーカスジャンプ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ディスク駆動装置及び光ディスクのフォーカスジャンプ方法に係わり、特に2以上の記録層を有する光ディスクに対し、確実に光ディスクのフォーカスジャンプが出来る様にした光ディスク駆動装置及び光ディスクのフォーカスジャンプ方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、光ディスク駆動装置によって記録・再生される光ディスクとしてはCD (Compact Disc) やDVD (Digital Versatile Disc) が広く利用されている。図5はDVDの一部側断面図を示している。このDVDは記録面が1層のDVD-SLと、記録面が2層のDVD-D

Lとが提案されているが図5はDVD-DLの構成例を示している。

【0003】 図5のDVD-DL100はポリカーボネート樹脂の様な透明なディスク基板101上に第1信号面102が形成され、さらにその上に第2信号面104が形成され、その上にダミー板107が貼着されている。

【0004】 即ち、第1信号面102及び第1信号面102に対応する半透明層103により第1層データ記録面109が形成される。また第2信号面105及び第2信号面104に対応する反射層105により第2層データ記録面110が形成され、第2層のデータ記録面110の上は接着面106と成され、ダミー板107が接着されてCD等と厚みを揃えている。

【0005】 DVD-DL100の直径はCDと同一寸法の12cmであり、厚みは第1及び第2層データ記録面109、110は略0.6mm (CDでは1.2mm) 位置にある。従って、光ピックアップ1からのレーザ光を第1信号面に合焦させる場合、レーザ光は半透明層103で透過し、一定割合を反射させる様にしている。

【0006】 これによって、レーザ光が第1信号面102に焦点を当てれば半透明層103からの反射光から第1信号面102に記録された信号を読み取ることができ、またレーザ光を第2信号面104に焦点をあわせる際は、そのレーザ光は半透明層103を透過して第2信号面104に照射され、反射層105による反射光から第2信号面104に記録された信号を読み取ることが出来る。1層ディスクの場合は信号面及び反射層が第2信号面104と反射層105と同様に形成されている。

【0007】 又、CD及びDVDを共に再生出来る様なコンパティビリティの有る光ディスク駆動装置も提案され、これら光ディスク駆動装置では光ピックアップ1として、機械的に2つのレンズを切替えるツインタイプと、ホログラム等を用いて、1つのレンズで2個所に合焦させる1レンズ2焦点タイプが知られている。

【0008】 図5はホログラム11を用いた光学素子で透過して直進するレーザ光と回折して偏光する光に分離して、第1及び第2信号面102及び104に夫々、対物レンズを介して合焦させる様にしたものである。

【0009】 図5の構成で、再生中に光ピックアップ1からのレーザ光を第1層 (第2層) データ記録面109 (110) に焦点を合わせた状態から、第2層 (又は第1層) データ記録面110 (109) にレーザ光の焦点を移動させることをフォーカスジャンプと称している。この様なフォーカスジャンプを行う場合にはフォーカスサーボループに加速信号及び減速信号から成るジャンプパルスを加して、光ピックアップ1を新たな記録面にジャンプさせる様にした後、新しい記録面上でフォーカスエラー信号 (以下FE信号と記す) が小さくなる様

にフォーカスサーボが掛けられる様に成されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来のディスク駆動装置等で光ピックアップ1がDVD-DL100の第1信号面102から第2信号面104へフォーカスジャンプした時のFE信号と加減速信号とのタイミングチャート及びフローチャートを図6(A)及び図6(B)並びに図7に示す。図6(A)に於いて、後述するサーボプロセスは時刻 t_1 で加速信号の出力を開始し(図7の第1ステップ S_1)、時刻 t_2 になったかを監視し、時刻 t_2 を過ぎれば(図7の第2ステップ S_2)FE信号のレベルの監視を開始する。これは、加速信号を出力してから一定時間が経過するのを待つことで、FE信号のレベル検出時の誤りを防ぐためである。その後、FE信号のレベルが閾値 v_2 以上になった時(図7の第3ステップ S_3)に加速信号を停止する(図7の第4ステップ S_4)。

【0011】次に、FE信号のレベルが閾値 v_3 以上になった時(図7の第5ステップ S_5)に減速信号の出力を開始すると共にFE信号のレベルの監視を停止(図7の第6ステップ S_6)する。

【0012】更に、時刻が t_5 に達したかをみてFE信号の監視をスタートさせる(図7の第7ステップ S_7)FE信号が閾値レベル v_5 以下になった時(図7の第8ステップ S_8)に減速信号をストップ(図7の第9ステップ S_9)させてフォーカスサーボループを閉じ(図7の第10ステップ S_{10})てフォーカスジャンプを終了する様に成されていた。

【0013】上述の様に時刻 t_4 と時刻 t_5 との間でFE信号のレベルを検出しない期間を設けると、光ピックアップ1のフォーカスアクチュエータの感度や、ディスク100の第1及び第2のデータ記録面109と110間の距離のばらつき等によって、図6(B)の様に時刻 t_4 から時刻 t_5 までの時間 T_{D2} が図6(A)の時刻 t_4 から時刻 t_5 までの時間 T_{D1} より長く($T_{D1} < T_{D2}$)なることが起こり得る。

【0014】この様な時に、図6(B)に示す様に時刻 t_5 になってもFE信号の閾値レベルは v_5 以下であるため後述するサーボプロセスは減速信号を停止(図7の第9ステップ S_9)してしまう。

【0015】その結果、対物レンズに十分な減速信号が印加されず、停止することができないため、光ビームの焦点位置は目標とする記録面を通り越してしまい、合焦することができず、フォーカスジャンプを失敗してしまうという課題があった。

【0016】本発明は叙上の様に、複数の記録面を有するディスクの記録面間の距離や光ピックアップのアクチュエータ等の感度のばらつきがあっても、正確にフォーカスジャンプ可能とするために、加減速信号の切換えのタイミングのために時刻計測を行わず、FE信号の検

出に加えて、さらにFE信号のレベルがそれぞれ所定の閾値を越えたことを検知することによって、的確な加減速信号を出力するように成したものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明のディスク駆動装置は、光ディスクの複数の記録面に情報を記録または再生する光ディスク駆動装置において、光ディスクに情報を記録または再生するためのレーザ光を照射する光ピックアップ手段と、光ピックアップ手段により照射されたレーザ光のフォーカス状態をFE信号に基づいて制御するフォーカス制御手段と、FE信号のレベルを検出するレベル検出手段と、FE信号に対応して複数の記録面の1つから他の記録面にフォーカスジャンプさせるための加減速信号発生手段とを具備し、加減速信号発生手段から出力される加速及び減速信号をレベル検出手段のFE信号の閾値レベルに対応して切換え制御して成るものである。

【0018】本発明の光ディスクのフォーカスジャンプ方法は光ピックアップからのレーザ光の焦点位置を複数の記録面の1つから他の記録面に移動させる光ディスクのフォーカスジャンプ方法に於いて、光ピックアップのフォーカスサーボ系のFE信号のレベルを検出するステップと、レベル検出信号に基づいてフォーカスジャンプを行なうための加減速信号を出力するステップとを有し、加減速信号の出力タイミングは加速信号の出力開始後にFE信号のレベルが所定の第1の閾値を越えた時に加速信号を停止させるステップと、FE信号のレベルが所定の第2の閾値になったとき減速信号の出力を開始するステップと、FE信号のレベルが所定の第3の閾値を越えたことを検出し、それに続いて、FE信号のレベルが所定の第4の閾値以下になった時に減速信号の出力を停止させる様に成したものである。

【0019】本発明の光ディスク駆動装置及び光ディスクのフォーカスジャンプ方法によれば、時刻計測を行わずFE信号のレベル値のみを検出して、加減速信号を発生させたのでフォーカスアクチュエータの感度や、光ディスクの記録層間距離のばらつきがあっても、安定したフォーカスジャンプを行うことができる。また、それぞれの検出レベルは任意に設定することができるので、光ピックアップの特性や、光ディスクの特性などの合わせて適切な値に設定すれば、安定したフォーカスジャンプを実現することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光ディスク駆動装置及び光ディスクのフォーカスジャンプ方法の一形態例を図1乃至図4によって詳記する。

【0021】図1は光ディスク駆動装置の要部のブロック図であり、光ディスクは図5で説明したDVD-DL100あるいはCDとDVDとを貼り合わせたハイブリッドディスクの様なデータ記録面が複数あるディスクで

ある（以下これらディスクを総称してディスクDと記す）。

【0022】ディスクDは、ターンテーブル7上に載置され、再生動作時においてスピンドルモータ6によって一定線速度（CLV）もしくは一定角速度（CAV）で回転駆動される。そしてピックアップ1によってディスクDにピット形態で記録されているデータの読み出しが行なわれる。

【0023】光ピックアップ1は種類の異なるディスクDを記録、再生可能であり、ディスクDがターンテーブル上に載置された場合は再生動作が行なわれ、光ピックアップ1のレーザダイオード4からレンズ2を通して射出したレーザ光は信号面102または104に照射され、半透明層103、反射層105で反射された反射光はディテクタ5によって検出され電気信号に変換されて、RFアンプ21に供給される。

【0024】RFアンプ21は、電流電圧変換回路、増幅回路、マトリクス演算回路等を備え、ディテクタ5からの信号に基づいて必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サーボ制御のためのFE信号、トラッキングエラー信号TE、いわゆる和信号であるブルーイン信号PIなどを生成する。

【0025】ディテクタ5は、いわゆる検出部A、B、C、Dから成る4分割ディテクタが設けられており、この場合FE信号は検出部A、B、C、Dの出力について、対角線状の検出部（A+C）-（B+D）の演算により生成される。またブルーイン信号PI=（A+B+C+D）となる。トラッキングエラー信号TEとしては、いわゆる3ビーム方式を考えれば、4分割ディテクタとは別にサイドスポット用のディテクタE、Fを用意し、E-Fの演算で生成してもよいし、4分割ディテクタからのプッシュプル信号などとして生成することもできる。

【0026】RFアンプ21で生成される各種信号は2値化回路25、サーボプロセッサ31内のフォーカスエラー信号処理回路27に供給される。即ち、RFアンプ21からの再生RF信号は2値化回路25へ、FE信号、トラッキングエラー信号TE、ブルーイン信号PIはサーボプロセッサ31内のフォーカスエラー信号処理回路27に供給される。

【0027】RFアンプ21で得られた再生RF信号は2値化回路25で2値化されることでいわゆるEFM信号8-14変調信号；もしくはEFM+信号（8-16変調信号；DVDの場合）ハイブリッドディスクでは上記信号の組合せとされ、デコーダ26に供給される。デコーダ26ではEFM復調、CIRCデコード等を行ない又、必要に応じてMPEGデコード等を行なってディスクDから読み取られた情報の再生を行なう。

【0028】サーボプロセッサ31は、RFアンプ21からのFE信号、トラッキングエラー信号TEや、デコ

ーダ26もしくはシステムコントローラ30からのスピンドルエラー信号SPE等から、フォーカスアクチュエータ駆動信号及びトランジスタクチュエータ駆動信号、スレッドモータ駆動信号と、フォーカスジャンプとトラックジャンプ等のための加減速信号を生成し、ディスクDの再生時にはRFアンプ21からのFE信号、トラッキングエラー信号TEに応じて生成されたフォーカス駆動信号、トラッキング駆動信号は二軸ドライバ18に供給され、二軸ドライバ18は光ピックアップ1における二軸機構3を駆動することになる。これによって光ピックアップ1、RFアンプ21、サーボプロセッサ31、二軸ドライバ18によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0029】またサーボプロセッサ31はスピンドルモータドライバ19に対して、スピンドルエラー信号SPEに応じて生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライバ19はスピンドルドライブ信号に応じて例えば3相駆動信号をスピンドルモータ（SPM）6に印加し、SPM6のCLV回転を実行させる。またサーボプロセッサ31はシステムコントローラ30からのスピンドルキック/ブレーキ制御信号に応じてスピンドル駆動信号を発生させ、スピンドルモータドライバ19によるSPM6の起動または停止などの動作も実行させる。

【0030】サーボプロセッサ31は、例えばトラッキングエラー信号TEなどから得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ30からのアクセス実行制御などに基づいてスレッド駆動信号を生成し、スレッドドライバ17に供給してスレッドドライバ17がスレッド駆動信号に応じてスレッドモータ8を駆動することで、ピックアップ1の適正なスライド移動が行なわれる。

【0031】光ピックアップ1におけるレーザダイオード4はレーザドライバ20によってレーザ発光駆動される。サーボプロセッサ31はシステムコントローラ30からの指示に基づいて再生時などにピックアップ1のレーザ発光を実行すべきレーザ駆動信号を発生させ、レーザドライバ20に供給して、再生されるディスクに応じてレーザダイオード4の発光動作を行なうことになる。

【0032】またサーボプロセッサ31にはディスクDの傾き状態に応じてスキュー補正を行なうスキューセンサ10からの検出情報も供給されている。サーボプロセッサ31はスキューセンサ10からの検出情報に応じてスキュードライブ信号をスキュードライバ16に供給し、スキューモータ9を駆動させてスキューサーボ動作を実現する。さらに、フォーカスジャンプはサーボプロセッサ31内のフォーカスエラー信号処理回路27でFE信号のレベルを検出して所定のタイミングでフォーカス駆動アクチュエータを駆動することでフォーカスジャンプを実現する。

【0033】以上のようなサーボ及びデコードなどの各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ30により制御される。例えば再生開始、終了、トラックアクセス、早送り再生、早戻し再生等の動作は、システムコントローラ30がサーボプロセッサ31やピックアップ1の動作を制御することで実現される。

【0034】図2にサーボプロセッサ31内のフォーカスエラー信号処理回路27のブロック図を示す。RFアンプ21から入力されたFE信号は補償用フィルタ27aとスイッチ27dの固定接点aと可動接点cを介してフォーカスアクチュエータ駆動信号FADとして2軸ドライバ17に出力される。

【0035】FE信号はフォーカスエラー信号レベル検出回路(FEレベル検出回路)27bにも供給され、FE信号のレベルを検出する。このFEレベル検出回路27bの出力は加減速信号発生回路27cに供給される。

【0036】加減速信号発生回路27cはフォーカスジャンプのための加速信号及び減速信号を生成し、スイッチ27dの固定接点bと可動接点cを介して2軸ドライバ17にフォーカスアクチュエータ信号FADとして出力される。

【0037】ディスクDの第1又は第2のデータ記録面109, 110の信号を再生するときはスイッチ27dの可動接点cを固定接点a側に切換え、補償用フィルタ27aの出力をフィルタアクチュエータ駆動信号FADとして出力し、フォーカスジャンプの時にはスイッチ27dの可動接点cを固定接点b側に切換えて加減速信号発生回路27cの出力をフォーカスアクチュエータ駆動信号として出力する。このとき、FE信号のレベルをFEレベル検出回路27bが検出することで加減速信号発生回路27cから所定のタイミングで加減速信号(ジャンプパルス:JP)を生成する。

【0038】上述の構成の光ディスク駆動装置及び光ディスクのフォーカスジャンプ方法の動作を、図3のFE信号の加減速信号のタイムチャートと、図4のフローチャートで説明する。

【0039】図5で示したディスクで第1層データ記録面109を再生中にシステムコントローラ30からサーボプロセッサ31に対して、第2層データ記録面110へのフォーカスジャンプの指示が与えられたとするとサーボプロセッサ31はフォーカス信号処理回路27内のスイッチ27dの可動接点cを固定接点b側に切換え、加速信号を出力する。この加速信号が2軸ドライバ18を介してフォーカスアクチュエータ3に印加されると、対物レンズ2はディスクDの第2層データ記録面110に向かって加速される。その結果、光ピックアップ1のレーザダイオード4から出射されたレーザ光の焦点位置は第2層データ記録面110に向かって加速される様になる(図4の第1ステップST₁)。

【0040】サーボプロセッサ31のフォーカスエラー信号処理回路27内のFEレベル検出回路27bは第1ステップST₁の様に加速信号のスタート以降(時刻t₁)に常時FE信号を監視している。

【0041】次に第2ステップST₂の様にFE信号のレベルが時刻t₂で閾値v₁以下になったことを検出する。

【0042】第3ステップST₃で時刻t₃でFE信号のレベルが閾値v₂以上となったことを検出すると、第4ステップST₄の様に加速信号の出力をストップする。

【0043】その後、対物レンズ2は等速でディスクDの第2層データ記録面110で移動し、レーザダイオード4からのレーザ光の焦点位置は第2層データ記録面110に近づく。

【0044】次に、第5ステップST₅の様にFE信号のレベルが時刻t₄で閾値v₃以上となったことを検出すると、加減速信号発生回路27cは第6ステップST₆の様に減速信号の出力を出力し始める。

【0045】この減速信号がフォーカスアクチュエータ3に印加されると、対物レンズ2は減速して時刻t₅で第7ステップST₇の様にFE信号の閾値がv₄以上になったことを検出する。

【0046】その後、第8ステップST₈の様に時刻t₆でFE信号のレベルが閾値v₅以下になったことを検出すると、対物レンズ2がフォーカスサーボ引き込みに十分な速度に減速されたと判断して、減速信号の出力を第9ステップST₉の様に停止し、フォーカスエラー信号処理回路27内のスイッチ27dの可動接点cを固定接点a側に切換えて、第10ステップST₁₀の様にフォーカスサーボループを閉じることでフォーカスジャンプが終了することになる。

【0047】本発明の光ディスク駆動装置及び光ディスクのフォーカスジャンプ方法によれば加減速信号出力中にFE信号のレベルが所定の閾値を越えたことを検出することでフォーカスアクチュエータのばらつきや複数の記録層間の間隔のばらつきがあってもレーザ光の焦点位置を目標の記録面に合焦させて正確なフォーカスジャンプを行うことが出来る。

【0048】

【発明の効果】本発明の光ディスク駆動装置及び光ディスクのフォーカスジャンプ方法によれば複数の記録層を有する光ディスクの1つの記録層から他の記録層に焦点位置を移動させる場合、形態例で説明した様に閾値v₁、閾値v₄の検出を新たに設けることにより、時刻計測を行わずに、FE信号の閾値レベルのみを監視しているのでフォーカスアクチュエータの感度や、光ディスクの記録層間距離のばらつきがあっても、安定したフォーカスジャンプを行うことができる。また、それぞれの検出レベルは任意に設定することができるので、光学

ピックアップの特性や、光ディスクの特性などの合わせて適切な値に設定すれば、安定したフォーカスジャンプを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光ディスク駆動装置の 1 形態例を示すブロック図である。

【図 2】本発明のフォーカスエラー信号処理回路の 1 形態例を示すブロック図である。

【図 3】本発明のフォーカスエラー信号と加減速信号のタイムチャートである。

【図 4】本発明のフォーカスジャンプ時のフローチャートである。

【図 5】従来の DVD-DL の合焦方法説明図である。

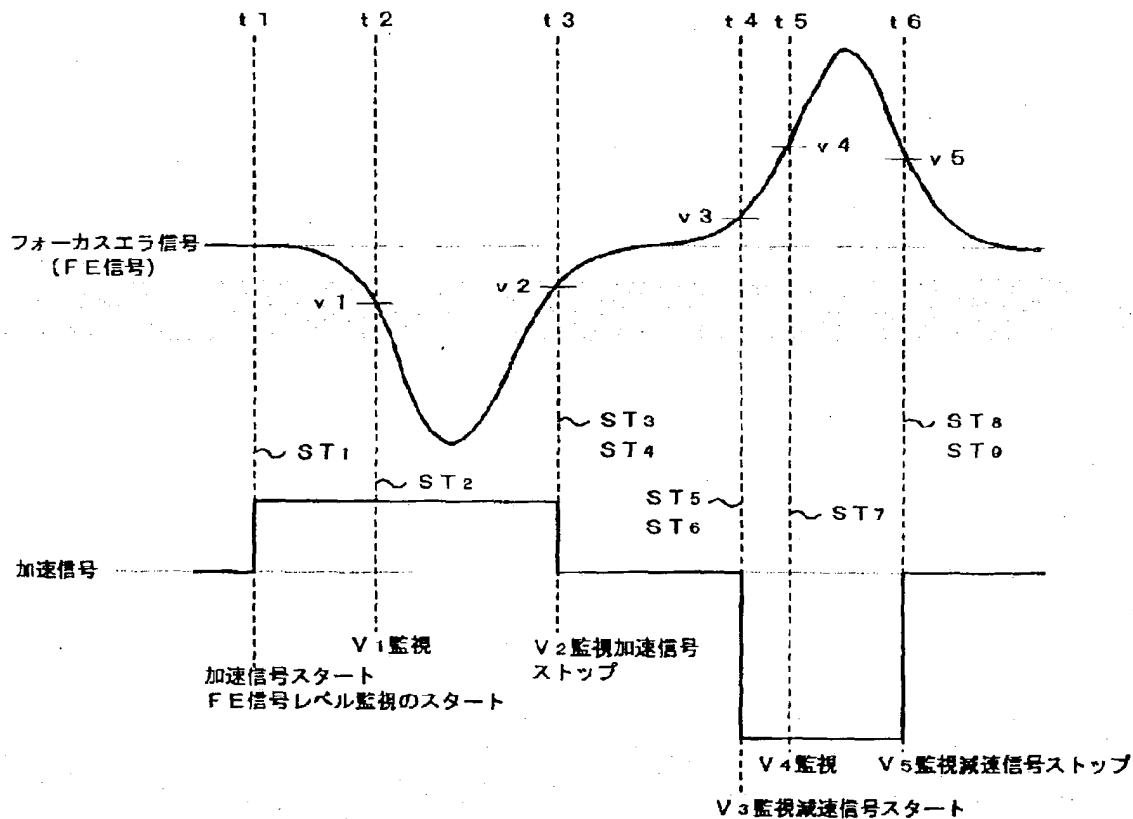
【図 6】従来のフォーカスエラー信号と加減速信号のタイミングチャートである。

【図 7】従来のフォーカスジャンプ時のフローチャートである。

【符号の説明】

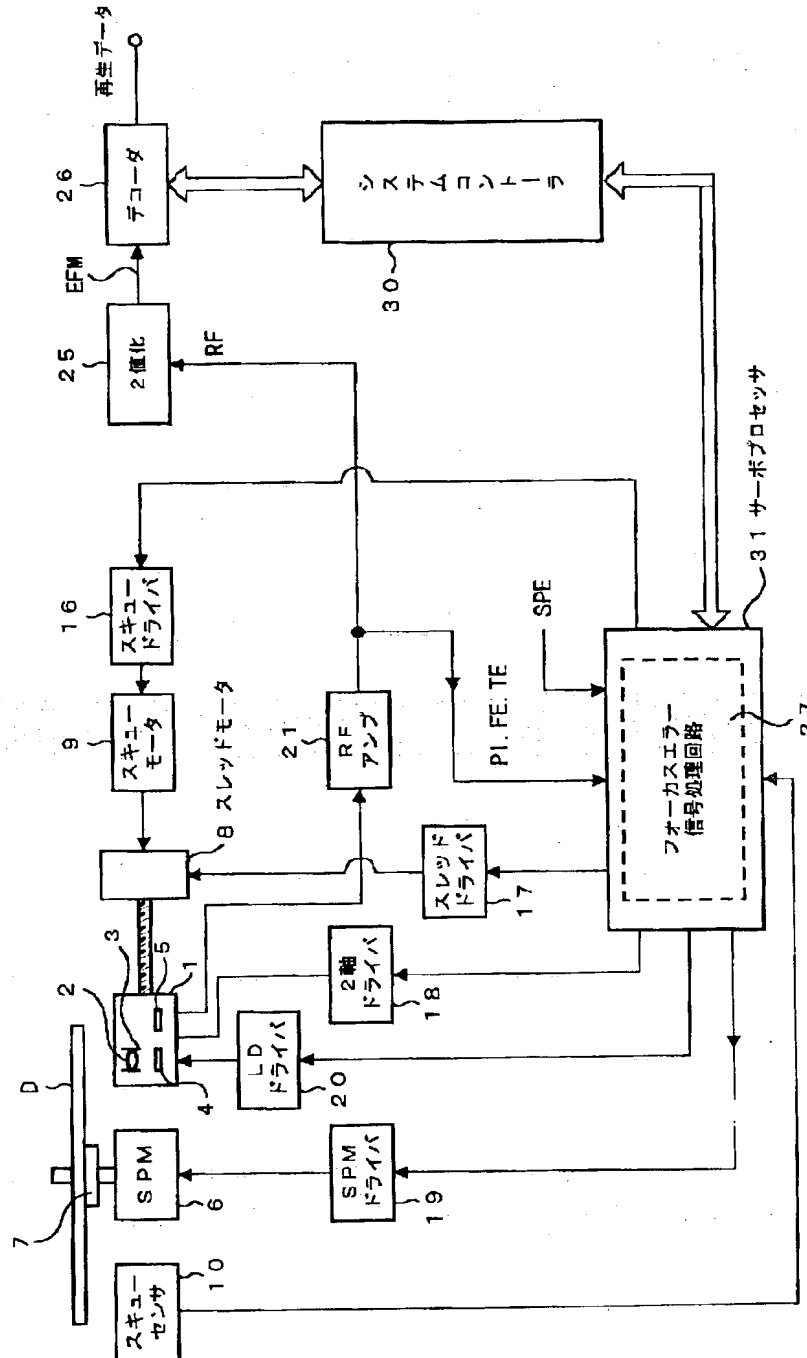
1・・・光ピックアップ、2・・・対物レンズ、3・・・2 軸アクチュエータ、D・・・光ディスク、27・・・フォーカスエラー信号処理回路、27b・・・フォーカスエラー信号レベル検出回路、27c・・・加減速信号発生回路、30・・・システムコントローラ、31・・・サーボプロセッサ

【図 3】

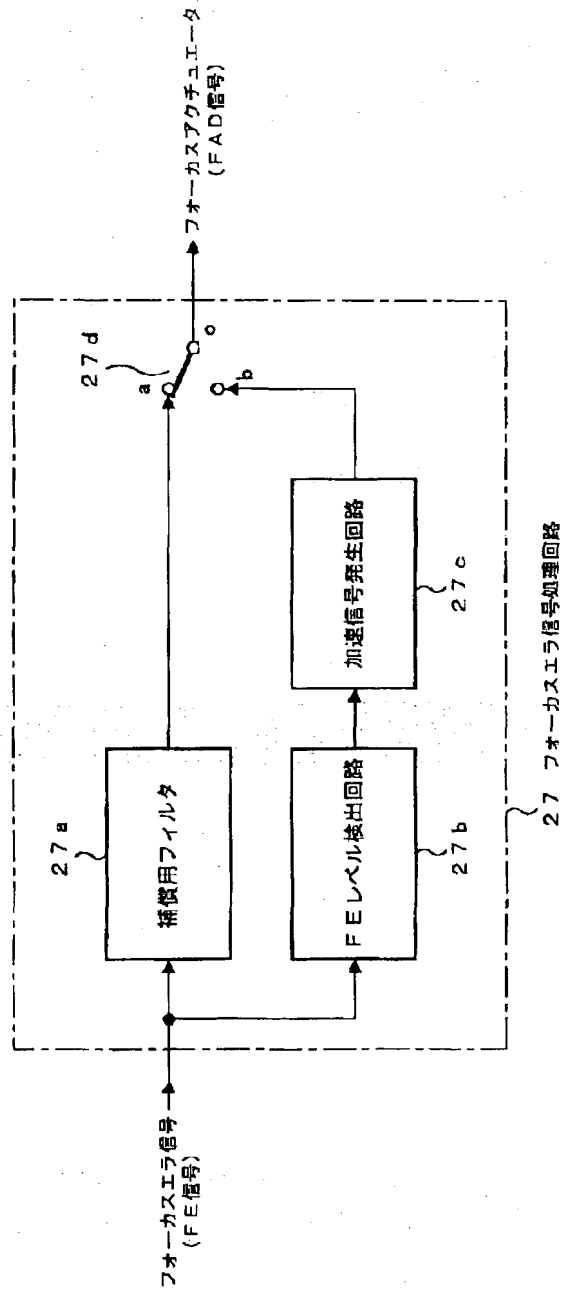


本発明の FE 信号と加減速信号のタイミングチャート

本発明に用いる光ディスプレイ駆動装置のブロック図

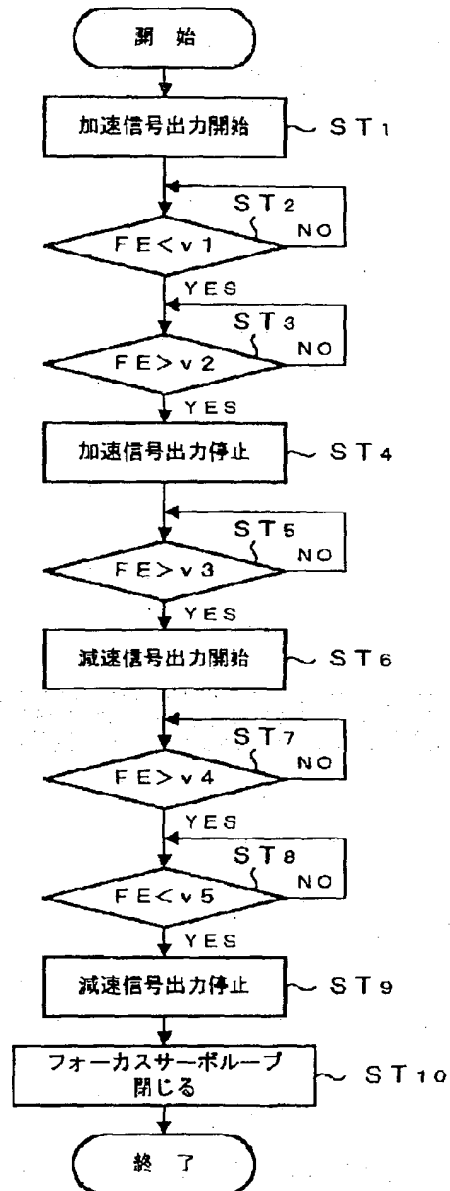


【図 2】



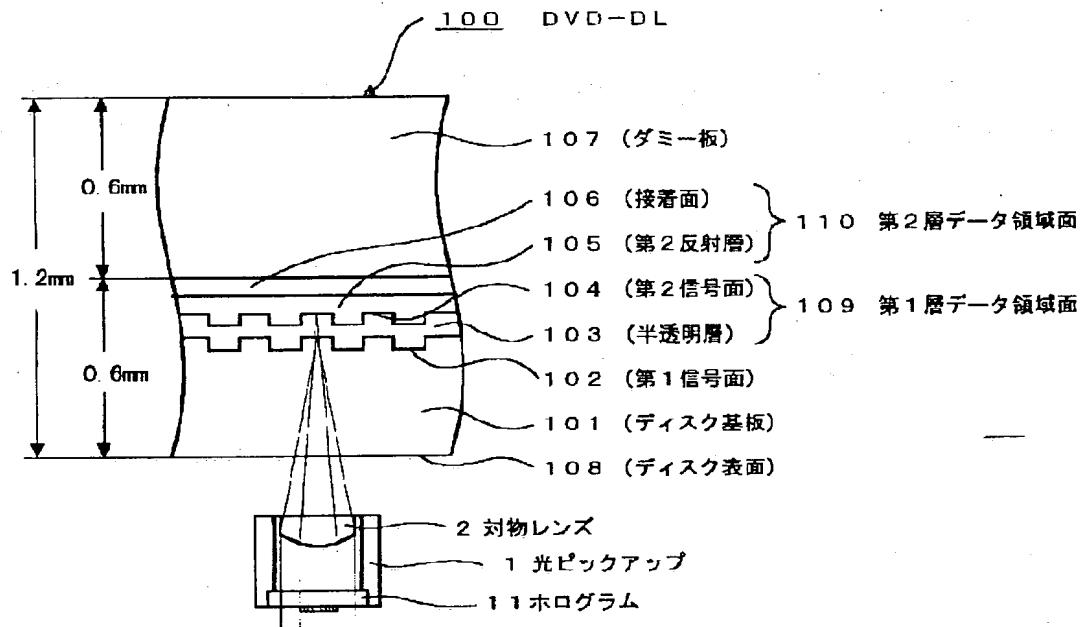
本発明のフォーカスエラー信号処理回路のブロック図

【図4】



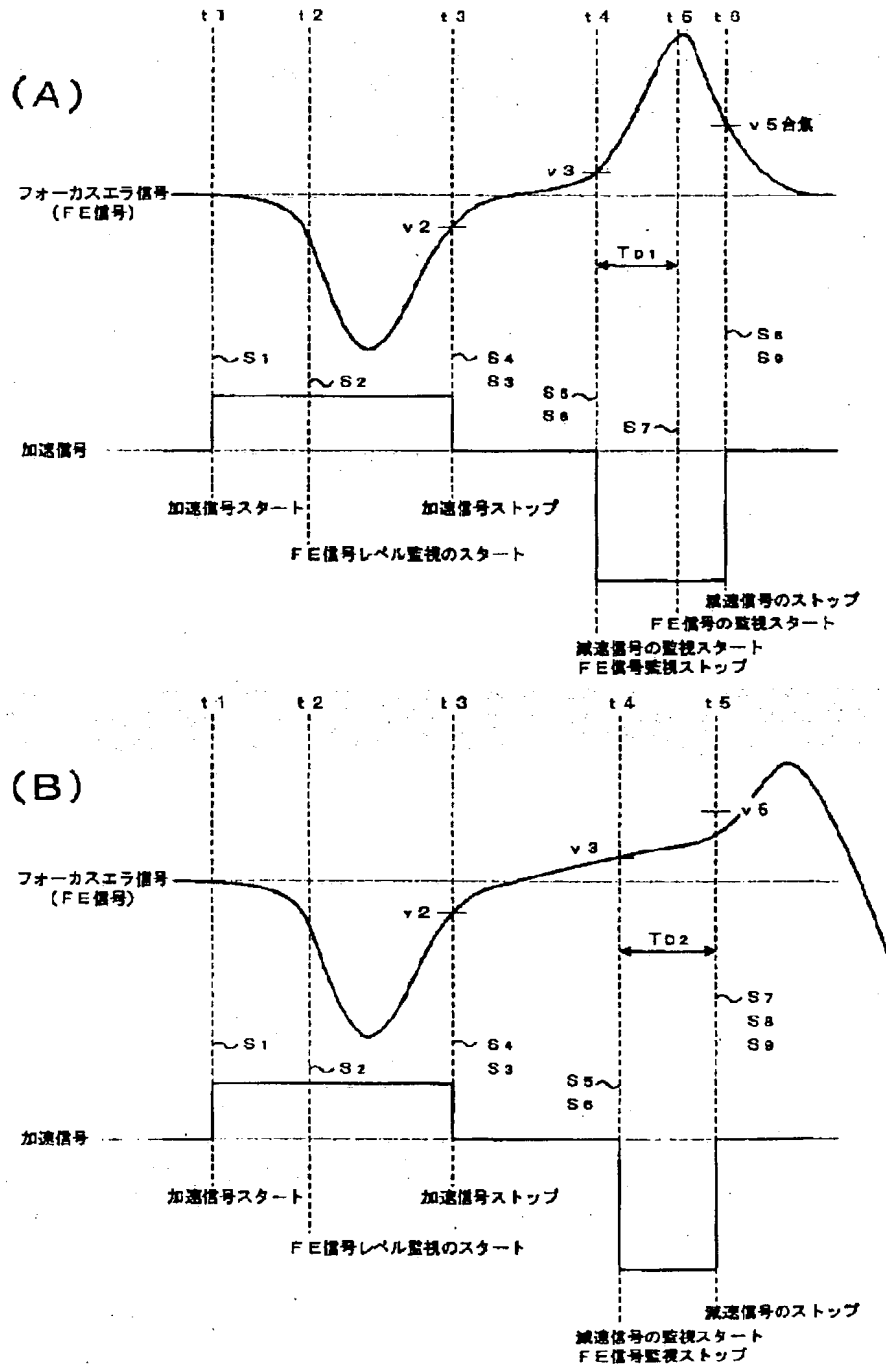
本発明のフォーカスジャンプ時のフローチャート

【図5】



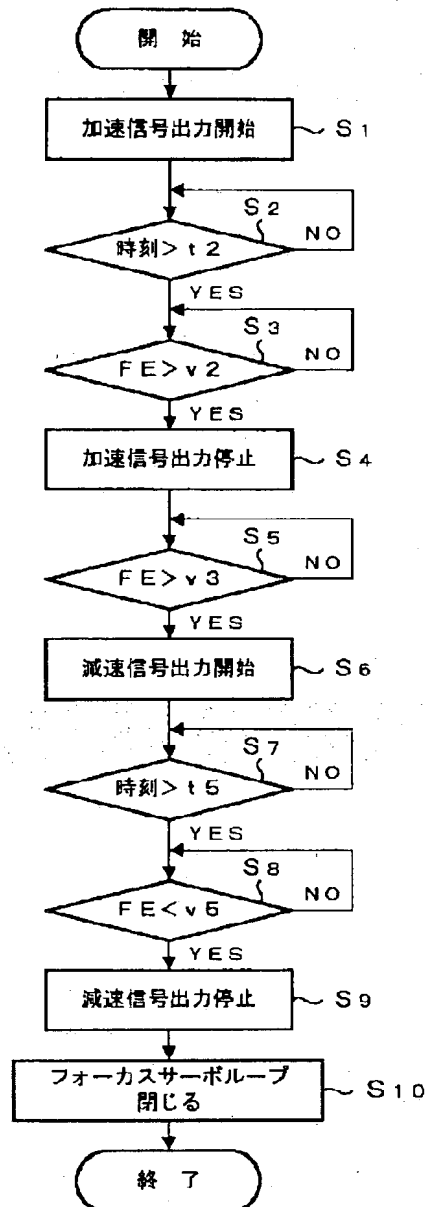
従来のDVD-DLへの合焦方法説明図

【図6】



従来のFE信号と加減速信号のタイミングチャート

【図 7】



従来のフォーカスジャンプ時のフローチャート